



4
REC'D 08 NOV 2000
DE 100/02 010

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 43 709.2

Anmeldetag: 8. September 1999

Anmelder/Inhaber: Mannesmann AG, Düsseldorf/DE

Bezeichnung: Elektrische Präzisions-Einspritzeinheit

IPC: B 29 C, H 02 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5 Elektrische Präzisions-Einspritzeinheit

Beschreibung

10 Die Erfindung betrifft eine Präzisions-Einspritzeinheit für eine Maschine zur Herstellung von Formteilen mit einem Antrieb für die Rotation der Schnecke und einem Antrieb für die axiale Bewegung der Schnecke.

15 Aus DE 42 06 966 ist eine Einspritzeinheit bekannt, mit nur einem Antriebsmotor für die axiale und radiale Bewegung der Schnecke. Die Rotationsbewegung der Schnecke erfolgt vom Motor über ein Riementrieb, wobei der eine Riementrieb mit der Schneckenwelle durch ein Keilwellenprofil formschlüssig, aber axial verschiebbar, verbunden ist.

20 Der hintere Teil der Schneckenwelle ist als Kugelspindel ausgebildet und steht mit der entsprechenden Spindelmutter im Eingriff. Die Kugelspindelmutter ist drehbar im Rahmen gelagert und kann mit einer Klauenkupplung gegenüber dem Rahmen festgelegt werden. Ein Federelement drückt ständig axial die Kugelspindel mit der Spindelmutter gegen den Rahmen.

Während des Plastifizierungsvorganges von Kunststoff ist die Kupplung nicht im Eingriff. Beim Einspritzvorgang wird die Kupplung aktiviert, so daß die Schnecke bei rotierendem Motor gezwungen wird, sich axial zu bewegen. In dieser konstruktiven Ausführung wird nur ein sehr geringer axialer Hub realisiert.

30

Desweiteren muß als Nachteil angesehen werden, daß die Schneckenrotation und die axiale Lage nicht unabhängig voneinander beeinflußt werden kann.

35 EP 0 427 866 beschreibt eine Einspritzeinheit mit einem Dosier- und einem Einspritzmotor, die als Zweiplatten-Einspritzeinheit ausgebildet ist. Die Einspritzeinheit

besitzt eine feste Platte, in der zwei Kugelspindeln axial festgelegt sind, und eine bewegliche Platte mit zwei Linearführungen, die über die Kugelspindeln und zugehörigen Kugelspindelmuttern miteinander verbunden sind. Der Dosiermotor ist an der beweglichen Platte befestigt und treibt über ein Riementrieb die Schnecke an (Rotation).

Der Einspritzmotor ist an der festen Platte befestigt und treibt über einen Riementrieb die zwei Kugelspindeln für die axiale Einspritzbewegung der beweglichen Platte an.

Die beschriebene Einspritzeinheit hat einen aufwendigen mechanischen Aufbau und somit sehr viele bewegliche Elemente, die einem erhöhten Wartungsaufwand und Verschleiß zur Folge haben. Da der Einspritzmotor sehr massive Teile der Einspritzeinheit bewegen muß, ist auch das Massenträgheitsmoment hoch und somit die Effektivität und der Wirkungsgrad eingeschränkt.

Ziel der Erfindung ist es, ausgehend von den beschriebenen Problemen und Nachteilen eine überdurchschnittliche wirtschaftlich betreibbare und zuverlässige Präzisions-Einspritzeinheit unter Verwendung teilweiser bekannter Merkmale zu schaffen.

Durch die Integration zweier Antriebe, für die axiale Bewegung und die Schneckenrotation, wird eine äußerst kompakte Bauweise des Antriebsblocks der Einspritzeinheit erreicht, deren konstruktiver Aufbau auf ein Minimum an Konstruktionsteilen beschränkt ist, wobei ein kurzzeit möglicher Kraftfluß realisiert wird. So wird ein hoher Wirkungsgrad - verbunden mit einer hohen Verfügbarkeit - erreicht.

Eine Antriebswelle mit einem zylindrischen Anschluß für die Schneckenkupplung wird am anderen Ende mit einem Keilwellenprofil mit in einer Schraubenhülse mit zwei axial belastbaren Wälzlager frei drehbar gelagert. Das Keilwellenprofil der Welle steht mit einer passenden Keilwellen-Axialkupplung im Eingriff, die über ein Getriebe mit dem Servomotor, für die Rotationsbewegung der Schnecke, verbunden ist.

Die Schraubenhülse, vorzugsweise eine Planetenrollspindel, steht mit einer passenden Spindel Mutter im Eingriff. Die Spindel Mutter ist frei drehbar im Gehäuse des Antriebsblocks der Einspritzeinheit mit zwei axial belastbaren Wälzlager gelagert. Ein

Servomotor treibt über ein Reimentrieb die Spindelmutter an und je nach Drehrichtung wird die Schraubenhülse und damit auch die Plastifizierschnecke axial in die eine oder andere Richtung bewegt, da die Schraubenhülse eine Verdrehsicherung bewirkt, die in einer Gehäusenut geführt wird und somit ein Mitdrehen der Schraubenhülse verhindert.

Die axiale Bewegung (Einspritzen/Dosieren bzw. Beeinflussung des Druckprofils der Schmelze) und die Rotation der Schnecke (Plastifizieren) können vollständig unabhängig voneinander erfolgen.

Durch diesen konstruktiven Aufbau wird ein kürzest möglicher Kraftfluß bei kleinsten Masseträgheitsmomenten verbunden mit hoher Effizienz bei geringem Wartungsaufwand erreicht.

Nur die gewählte Baulänge der Schraubenhülse und die darauf abgestimmte Länge der Keilwellen-Profilkupplung begrenzt (ein Antriebsblock) den möglichen Einspritzhub der Schnecken.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargelegt und nachfolgend beschrieben. Dabei zeigt

- Figur 1 Den Antriebsblock der Einspritzeinheit in vereinfachter Darstellung.
- Figur 2 Eine praktische Ausführung.
- Figur 3 Einen Schnitt gemäß der Linie A-A.

Die Welle 1 hat an einem Ende ein zylindrisches Teil zum Anschluß der nicht dargestellten Schneckenkupplung und am anderen Ende ein Keilwellenprofil. Die Welle 1 ist mit den Wellenlagern 2 in der Schraubenhülse 8 gelagert und kann sich unabhängig von dieser drehen. Die Radialkräfte und die insbesondere während des Einspritzens auftretenden hohen Axialkräfte werden über die Wellenlager 2 in die Schraubenhülse 8 gleitet.

Mit dem Keilwellenprofil der Welle 1 befindet sich die Keilwellen-Axialkupplung 3 im Eingriff. Die Keilwellen-Axialkupplung 3 ist fest mit der Antriebswelle des Getriebes 4 verbunden, welches mit dem Gehäuse 11 verschraubt ist. Das Drehmoment des

Motors 7, der auch am Gehäuse 11 befestigt ist, wird über die Riementriebe 5 und 6 auf das Getriebe 4 übertragen.

5 Die Spindelmutter 9 steht mit der Schraubenhülse 8 im Eingriff und ist mit dem Spindelmutterlager 10 im Gehäuse 11 drehbar gelagert. Die beim Einspritzen auftretenden hohen Axialkräfte werden über die Spindelmutterlager 10 in das Gehäuse 11 abgeleitet.

10 Die Spindelmutter 9 besitzt einen Flansch, an dem die Riementriebe 13 und 14 angeflanscht sind und so das Drehmoment von dem am Gehäuse 11 befestigten Getriebemotor 15 und dem Riementrieb übertragen werden kann.

15 Die Schraubenhülse 8 hat eine Schraubenhülse-Verdrehsicherung 12, die in einem nutförmigen Teil des Gehäuses 11 in axialer Richtung geführt wird und ein Mitdrehen der Schraubenhülse 8 bei rotierender Spindelmutter 9 bzw. Welle 1 verhindert.

Wird die Spindelmutter 9 in Rotation versetzt, dann muß sich die Schraubenhülse 8 mit der Welle 1 zwangsläufig in axiale Richtung bewegen.

20 Für die direkte momentane Axialkraftmessung ist ein Drucksensor an einem der mit der Axialkraft belasteten Lager vorgesehen.

25 Bei der in Figur 2 und 3 dargestellten praktischen Ausführung sind insbesondere die Antriebe und die Riementriebe in ihrer konstruktiven Anordnung und Ausbildung zu erkennen.

Patentansprüche

1. Spritzgießvorrichtung mit einem Spritzgießzylinder, in dem eine koaxiale Schnecke angeordnet ist, die über Antriebe drehbar und axial verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet,
5 daß in einem Gehäuse (11) eine Spindelmutter (9) gelagert ist, die über einen ersten Antrieb (15) verdrehbar ist,
daß die Spindelmutter (9) mit einer Schraubenhülse (8) zusammenwirkt, die bei Verdrehung der Spindelmutter (9) axial verschiebbar ist, wobei eine mit dem
10 Gehäuse (11) verbundene Verdrehsicherung (12) vorgesehen ist,
daß im Innern der Schraubenhülse (8) eine Welle (1) gelagert ist, die einenends mit der Schnecke (16) verbunden ist und anderenends eine Axialkupplung (3) aufweist, dessen eines Kupplungsteil mit einem zweiten Antrieb (7) in Verbindung steht.
15
2. Spritzgießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß sowohl der zum axialen Verschieben der Schnecke vorgesehene Antrieb (15) wie auch der zum Drehen der Schnecke vorgesehenen Antrieb (7)
20 Elektromotoren sind.
3. Spritzgießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die elektrischen Motoren permanent Magnet erregte Servomotoren sind.
25
4. Spritzgießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Axialkupplung (3) eine Hirthverzahnung aufweist.
- 30 5. Spritzgießvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Schraubenhülse (8) als Kugelrollspindel ausgestaltet ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießvorrichtung mit einem Spritzgießzylinder, in dem eine koaxiale Schnecke angeordnet ist, die über Antriebe drehbar und axial verschiebbar ist. Dabei ist in einem Gehäuse (11) eine Spindelmutter (9) gelagert, die über einen ersten Antrieb (15) verdrehbar ist und die Spindelmutter mit einer Schraubenhülse (8) zusammenwirkt, die bei Verdrehung der Spindelmutter (9) axial verschiebbar ist, wobei eine mit dem Gehäuse (11) verbundene Verdrehsicherung (12) vorgesehen ist. Ferner ist im Innern der Schraubenhülse (8) eine Welle (1) gelagert, die einenends mit der Schnecke (14) verbunden ist und anderenends eine Axialkupplung (3) aufweist, dessen eines Kupplungsteil mit einem zweiten Antrieb (7) in Verbindung steht.

Hierzu die Figur 1

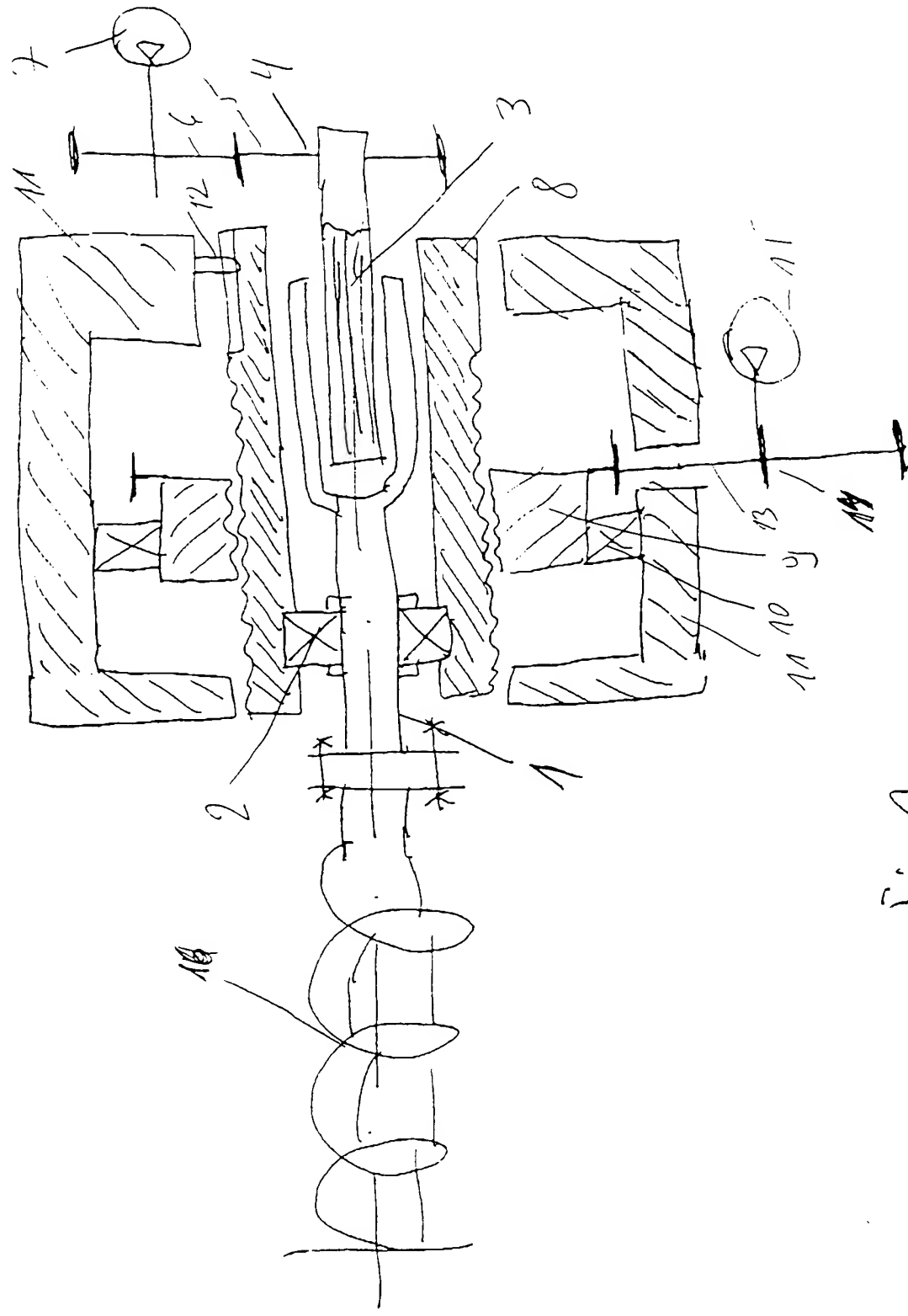
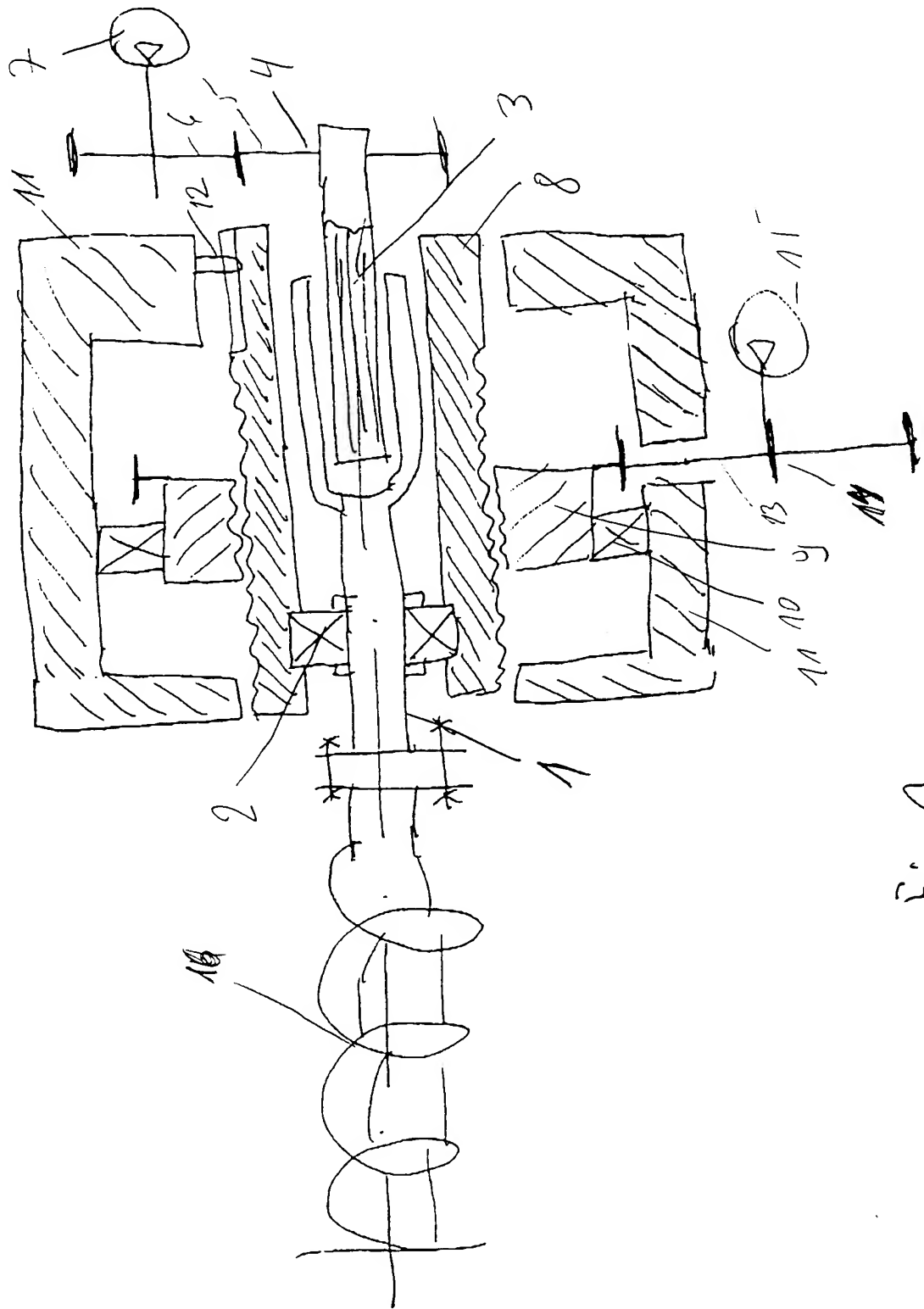


Fig 1



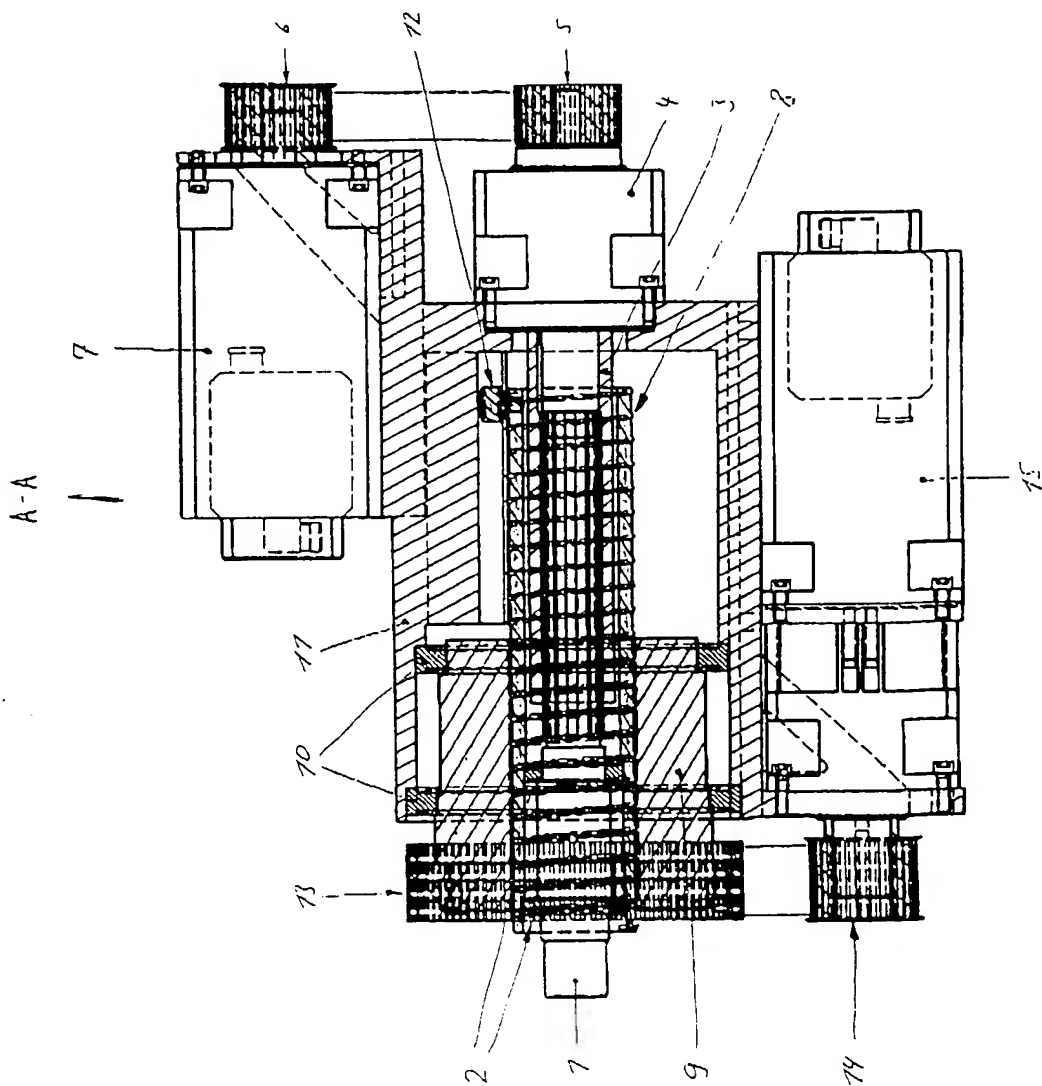


Fig 2

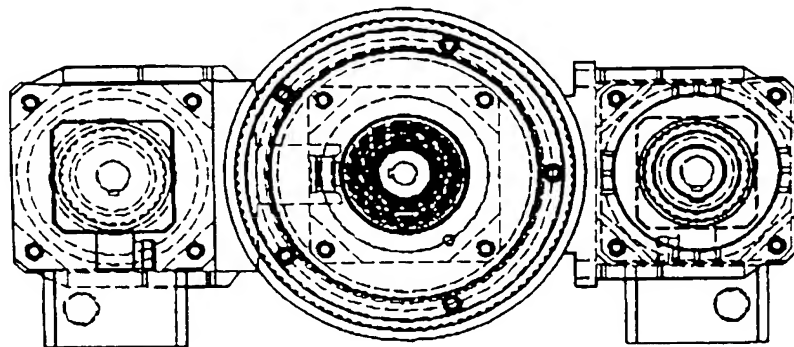


Fig 3